de Onderbouwing

Tijdschrift over ondergronds bouwen en ondergronds ruimtegebruik • jaargang 14 • nr. 40 • november 2021

COB
Nederlands kenniscentrum voor ondergronds bouwen en ondergronds ruimtegebruik

- Bijna onmogelijke boringen voor kabels en leidingen
- Omgevingscommunicatie met hulp van een vlogger
- Damwand als duurzame energieopwekker
- Dwarsliggende wet- en regelgeving
- Samenwerking COB-netwerk en MIRT
- Leren van de aanpak van waterveiligheid

- Sonderingen in ondergrondse parkeergarage
- Dwarsverbindingen in de Corbulotunnel
- *Digital twin* van de ondergrond

Inhoud

NETWERK&COB

14 Waardevolle samenwerking COB-netwerk en MIRT-team
In Rotterdam wordt nagedacht over een nieuwe oeververbinding. Het COB-netwerk is ingeschakeld om ook (deels) ondergrondse alternatieven een volwaardige kans te geven.

16 'Kies voor systematisch werken met landelijke datasets'
Digitalisering inzetten voor civieltechnische vraagstukken: Bas Jonkman (TU Delft) vertelt wat de tunnelwereld kan leren van die van de waterveiligheid.

19 'Met elkaar maken we de onzekerheidsmarge steeds kleiner'
Inzicht in het bestaande gebruik van de ondergrond is randvoorwaardelijk voor bovengrondse opgaven. Op naar een *digital twin* van de ondergrond.

PRAKTIJK

6 Op zoek naar de grenzen van het technisch haalbare
Een stapeling van uitdagingen in een relatief klein gebied maakte de verlegging van kabels en leidingen in een van de projectgebieden van de RijnlandRoute bijna onmogelijk.

9 Eén project, één mond
Bouwcombinatie De Groene Boog en opdrachtgever Rijkswaterstaat pakken de communicatie over de Rottemerentunnel gezamenlijk op en zetten een vlogger in. Zowel intern als extern hebben de vlogs een verbindende waarde.

12 DIALOOG • Feiten en fabels op een rij, maar hoe nu verder?
Aan de slag met 'dwarsliggende feiten'; feiten die we anders zouden willen zien om samenwerking in kabels-en-leidingenprojecten vlotter te laten verlopen.

10 Damwand als duurzame energieopwekker
Door damwandplanken te voorzien van een warmtewisselaar is een forse bijdrage aan het verduurzamen van de energievoorziening mogelijk.

17 Uitdagende sonderingen in ondergrondse parkeergarage
Om te bepalen of de Rotterdamse Schouwburgpleingarage uit 1965 extra belasting kan dragen, zijn dwars door de dikke, betonnen garagevloer vier sonderingen uitgevoerd.

18 Voorspoedige bouw dwarsverbindingen Corbulotunnel
De dwarsverbindingen in de Corbulotunnel worden aanzienlijk breder dan in eerder gebouwde boortunnels. Het gebruik van grondbevriezing werd geoptimaliseerd.

EN VERDER

3 COB-UPDATE Wat gebeurt er zoal bij het COB?
4 IN FOCUS Kennisarenadag
11 DE VISIE VAN... Paul Carstens, COB/ProRail
20 UIT DE SCHOOL GEKLAPT Waterveiligheid voedingspunten
22 ZO KAN HET OOK Verbonden
23 KORT, LEZEN, DOEN Op de hoogte en op de agenda

Je maakt het mee bij het COB

Onderonsje

Heeft u ook een Onderonsje?

Mail hem naar info@cob.nl en wie weet schittert uw verhaal volgende keer in deze rubriek.

COBosuitje

Natuurlijk was er taart, bij de viering van het vijfentwintigjarig jubileum van het COB. Maar er was nog veel meer.

Op woensdag regende en onweerde het, op vrijdag ook, maar precies die ene dag ertussen was het droog! Dat was fijn voor de 47 gasten die zich in het bos verzamelden: het bestuur van het COB, de coördinatoren, projectleiders, het COB-bureau en andere sleutelfiguren uit het netwerk. Na de verjaardagstaart gingen ze achter een gids aan op zoek naar eetbare planten en kruiden. De wandeling eindigde op een open plek in het bos bij een grote tent en een kampvuur-in-wording. Volgende opdracht: keukens bouwen. In acht groepen werd met hout gesjouwd, met touw gestoeid en naar YouTube gekeken ... voor instructies. Voor het koken lagen de instructies wel klaar en liepen drie chefkoks rond om zo nodig bij te sturen. Het resulteerde in een uitgebreid buffet met koude en warme gerechten waar iedereen al kletsend van kon genieten. Het kampvuur was ondertussen opgestookt en de gasten schaarden zich met bank en al eromheen. In het licht van de sterren en vonken klonk het COB-jubileumlied,

Ik ben blij met nu
Ik ben blij met hier
Ik ben blij met mij bij jou.

Tunneloverzicht vernieuwd en uitgebreid

Het tunneloverzicht op de website van het COB ziet er sinds de zomer anders uit. Het bevat nu meer gedetailleerde informatie over de renovatiestatus van tunnels. Zo is te zien dat veel projecten in 2022 starten met de ontwerpfase van hun renovatie. In 2027 is er vervolgens een piek in de uitvoering.

U vindt het overzicht op www.cob.nl/tunneloverzicht

Met filters kan het tunneloverzicht toegespitst worden op onder meer beheerder en renovatiestatus. (Beeld: COB)

Tunnelprogramma krijgt extra financiering

Met het tunnelprogramma is het COB--netwerk gehonoreerd als topconsortia voor kennis en innovatie (TKI). Er komt hiermee 250.000 euro beschikbaar voor fundamenteel onderzoek binnen het tunnelprogramma.

De TKI-bijdrage is gebaseerd op de in-kindbijdrage van participanten. Het geld is bestemd voor (toegepast) wetenschappelijk onderzoek. In het programma *Future proof tunnels*, dat is opgesteld door 3TU's, Radboud Universiteit, VU Amsterdam, TNO, Deltares en het COB, zijn onderzoeksprojecten geformuleerd die zich richten op de fundamentele kennisvragen in het tunnelprogramma.

Lees meer via www.cob.nl/verdieping.

Volgende Onderbouwing

De eerstvolgende Onderbouwing verschijnt iets later dan u gewend bent. Vanaf 2022 liggen er elk jaar twee edities op de mat: in maart en in september. Eind juni en eind december ontvangen de netwerkleden een uitgebreide voortgangsrapportage. Zo is er elk kwartaal een mooie publicatie met verhalen over ondergronds bouwen; de ene keer ligt het accent op de praktijk, de andere keer op de kennisontwikkeling.

Meer informatie via www.cob.nl/publicaties

PDEng Tunnels

Samen met de TU Delft heeft het COB een wetenschappelijk programma opgezet voor PDEng-trajecten op het gebied van tunnels. Binnenkort starten de eerste deelnemers.

De tunnelsector werkt via het COB aan onderzoeksprojecten die praktische kennis en oplossingen bieden voor het bouwen en onderhouden van tunnels met meer waarde en minder hinder. Voor de benodigde fundamentele kennis werkt het COB mee aan het wetenschappelijke onderzoeksprogramma *Future proof tunnels*. Hier worden de PDEng-trajecten aan gekoppeld.

Een PDEng'er doet zelfstandig een toegepast onderzoek binnen het COB-tunnelprogramma en volgt daarnaast collegereeksen op de TU Delft, toegespitst op hun onderzoeksonderwerp. Na succesvolle afronding van de opleiding ontvangt de deelnemer een diploma en mag deze de wetenschappelijke titel *Professional doctorate in engineering* (PDEng) voeren. Ook wordt de PDEng'er als technologisch ontwerper ingeschreven in het Nederlandse register van het Koninklijk Nederlands genootschap van ingenieurs (KIVI).

Gedurende het PDEng-traject blijft de deelnemer in dienst van de werkgever. De kosten bedragen € 15.000 per jaar voor onderwijs, begeleiding en gebruik van de (kennis)infrastructuur van de universiteit. Deze kosten worden door het COB betaald vanuit de bijdrage van het topconsortium voor kennis en innovatie (TKI).

Meer informatie vindt u op www.cob.nl/pdeng

Nominaties voor Schreudersstudieprijs

De jury had een flinke klus. Ze hebben liefst vijfentwintig afstudeeronderzoeken op het gebied van ondergronds bouwen bekeken. Zes zijn er geselecteerd als kanshebber voor de Schreudersstudieprijs.

Om het jaar beloont Stichting A.M. Schreuders een student die een bijzonder afstudeerproject heeft afgerond over ondergronds ruimtegebruik. Er zijn drie inzendingen genomineerd in de categorie ruimtelijke kwaliteit en drie in de categorie techniek:

- *Uit eigen bodem*, door Jordy van der Veen
- *Nature is under your feet*, door Charlotte van der Woude
- *Groningen grows its own food 2050*, door Yerun Karabey
- *The observational method for building pits in soft soil conditions*, door Inge de Wolf
- *Submerged floating tunnel - The dynamic response due to fluid structure interaction*, door Mart-Jan Hemel
- *Analysis and optimization of transverse post-tensioning in concrete immersed tunnels*, door Natalia Vilanova Hanusaik

Tijdens het COB-congres op 25 november 2021 ontvangen de winnaars elk 2.500 euro. Er is ook een publieksprijs van 500 euro.

Meer informatie over de prijs en de (genomineerde) inzendingen via www.cob.nl/schreudersstudieprijs.

Nieuwe participanten

- **Gemeente Leiden** werkt als koplopergemeente aan een betaalbare en toekomstbestendige inrichting van de stedelijke ondergrond.
- **HIG Traffic Systems** is gespecialiseerd in verkeerstechnologie en levert onder meer detectie- en meetsystemen voor tunnels.
- **Overduin Design & Consultancy** richt zich met name op advies en management op het gebied van technische installaties in tunnels.
- **StabiAlert** monitort verzakking en trilling van bruggen, dijken, gebouwen en tunnels. Dit doen zij realtime en volcontinu.
- **Transmeto** werkt onder meer aan het controleerbaar en transparant maken van contracten met opdrachtnemers.
- **VodafoneZiggo** is telecomleverancier en is beheerder van een groot netwerk aan data- en telecomkabels in de ondergrond.
- **Wiertsema & Partners** is een geotechnisch onderzoeksbedrijf, zowel voor veld- en laboratoriumonderzoek als voor advies en geo-ICT.

Meer informatie over participeren en de betrokkenheid van de participanten: www.cob.nl/participeren.

Eindelijk weer!

In focus

Meer dan honderd mensen fysiek bij elkaar! Wat een feest was de Kennisarenadag op maandag 27 september 2021. Het GPKL, stichting Mijn Aansluiting en het COB hadden hun bijeenkomsten gecombineerd, waardoor er een uitgebreid plenair en parallelprogramma was.

Op het hoofdpodium werd de vaste indeling van de COB-platformbijeenkomsten gehanteerd. Dat betekende dat coördinator Rudi Zoet startte met nieuwsberichten over kabels en leidingen in de media en de deelnemers informeerde over ontwikkelingen binnen het platform. Het onderdeel 'update Kennisarena' was vanzelfsprekend wel uitgebreider dan anders. Programmamanager Edith Boonsma blikte terug op het afgelopen jaar waarin veel werk is verzet. Zo veel, dat er drie prijzen vielen uit te reiken. Projectleiders Sjoerd Loeffen, Jan Kruithof en Laurens van Raaij werden in het zonnetje gezet omdat zij de eerste resultaten van de Kennisarena hebben gerealiseerd.

Na een korte pauze begonnen de parallel-sessies. Verspreid over drie zalen konden de deelnemers niet alleen meer horen over de opgeleverde resultaten, maar ook meeden-ken over lopende en nieuwe projecten. Zoals Edith ook op het hoofdpodium vertelde, zijn er alweer verschillende initiatieven klaar om van start te gaan. Deelnemers werden opgeroepen om zich vooral te laten horen en mee te doen.

Hoewel de kennissessies zeker waardevol waren, was het allerfijnste van de dag toch wel het informele, fysieke weerzien met vak-genoten. Vooraf maakten veel deelnemers gebruik van de mogelijkheid om gezamenlijk te lunchen en na de laatste sessie bleven velen voor de borrel. Wat was het goed om elkaar weer te ontmoeten!

Lees meer via www.cob.nl/kennisarenadag.

(Foto: Vincent Basler)

GPKL

KABELS EN LEIDINGEN

Op zoek naar de grenzen van het technisch haalbare

Twee waterwegen, twee bruggen, meerdere dijklichamen, veel bomen en dichte bebouwing. Een stapeling van uitdagingen in een relatief klein gebied maakte de verlegging van kabels en leidingen in een van de projectgebieden van de RijnlandRoute bijna onmogelijk. Er zijn maar liefst tien horizontaal gestuurde combiboringen tot een diameter van 710 millimeter uitgevoerd. De omstandigheden dwongen de engineers van Dutch Tunnel Engineering ertoe de grenzen op te zoeken van wat technisch haalbaar is.

De KLIC-melding voor het gebied leverde ruim vierhonderd kabels en leidingen op, waarvan er driehonderd verlegd moesten worden om de verbreding van de N206 Europaweg en de reconstructie van het Lammenschansplein mogelijk te maken. Ritesh Mohan, namens de provincie Zuid-Holland projectleider kabels en leidingen bij de RijnlandRoute: "Bij de RijnlandRoute gaat vaak veel aandacht uit naar de boortunnel, maar qua kabels en leidingen was de opgave voor dit deel van het tracé groter en ingewikkelder. Hier hadden we veel meer uitdagingen, omdat we voor de kabels en leidingen veel minder openbare ruimte tot onze beschikking hadden."

Totaaloplossing

Erik Lakeman, senior engineer bij Dutch Tunnel Engineering (DTE) en toezichthouder bij de horizontaal gestuurde boringen (horizontal directional drilling, HDD): "We hebben voor dit gebied een totaaloplossing bedacht, waarbij we niet alleen hebben gekeken naar de boringen, maar ook het aansluitende deel van de kabels en leidingen integraal hebben meegenomen. Bij de berekeningen voor de boringen moesten we rekenen met de limieten die de verschillende machines aankunnen in combinatie met de benodigde diameter, de buigstralen van boorstangen en in sommige gevallen met beperkte tracélengtes vanwege door netbeheerders gewenste aftakkingen. We hebben veel moeten puzzelen en soms de grenzen van de mogelijkheden van het materiaal en materieel moeten opzoeken."

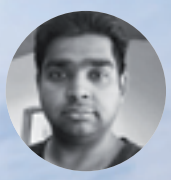
De keuze van de provincie Zuid-Holland om alle verleggingen uit te voeren vóór het civiele werk van start ging, heeft geholpen om tot maakbare oplossingen te komen. Verder is er gewerkt conform de afspraken uit het Uitvoeringsprotocol kabels en leidingen en Uitvoeringsprotocol telecom, twee door de provincie geïnitieerde overleggen met netbeheerders om verleggingen waar mogelijk te voorkomen en in verleggingsprocessen tot werkbare oplossingen te komen. In de voorafgaande discussie met de netbeheerders is veel van de complexiteit al opgelost. Ritesh: "In opdracht van de provincie Zuid-Holland voerde Sweco samen met de provincie de coördinatie. Er zijn veel zogeheten combi-overleggen met netbeheerders gevoerd, waar is gekeken naar raakvlakken in het referentieontwerp. Vandaar zijn we van grof naar fijn gegaan."

Krapte en strikte eisen

De goede voorbereiding heeft voor tijdwinst gezorgd. Vanwege de complexiteit is 95% van de verleggingen voor dit projectdeel in categorie 1 geplaatst. Dat betekent dat de verlegging volledig door de provincie wordt geïnitieerd en de uitvoering plaatsvindt voordat de civiele aannemer start. Plaatsing in categorie 2 of 3, waarbij verlegging pas tijdens of na het civiele werk plaatsvindt, zou een grotere ruimtereservering en beperking in de ruimtelijke inpassing hebben betekend. Ritesh: "De beschikbare ruimte was het grootste probleem. Het realiseren van extra rijstroken was al krap, er bleef weinig openbare ruimte over waar we de infrastructuur voor kabels en leidingen kwijt konden." De strikte eisen van de gemeente Leiden maakten dat in het ontwerp ook veel aandacht besteed moest worden aan de uitvoering. De gemeente hecht erg veel belang aan bomen. Die moesten dus zo veel mogelijk worden ontzien. De keuze om voornamelijk met HDD te werken, werd ook ingegeven door de eis overlast voor verkeer te voorkomen. Erik: "Het Lammenschansplein is een belangrijke kruising. Je kunt Leiden niet twee weken op slot zetten."

Ritesh: "In die voorbereiding is de samenwerking met allerlei gemeentelijke afdelingen gegroeid. Dan zie je dat je met zo'n project zo'n beetje alle afdelingen van een gemeentelijke organisatie raakt: de afdeling groen, parkeren, beheer openbare ruimte, (verkeers)vergunningen, etc. Het nauwe contact in het voortraject biedt voordelen in de uitvoering, men weet elkaar te vinden. De lijntjes zijn kort, waardoor je sneller kunt schakelen."

Erik Lakeman is senior engineer bij Dutch Tunnel Engineering. Na zijn opleiding civiele techniek aan de Hogeschool van Amsterdam in 1997 is hij steeds actief geweest op het gebied van onder andere leidingentracés en gestuurde boringen. Bij het project Lammenschansplein was hij toezichthouder.



Ritesh Mohan is zelfstandig procesleider kabels en leidingen. Hij is namens de provincie Zuid-Holland projectleider kabels en leidingen bij de RijnlandRoute en adviseert ook bij diverse kabels-en-leidingenprojecten van de gemeente Amsterdam.

Provincie als booropdrachtgever

Bijzonder is dat de boringen onder auspiciën van de provincie worden uitgevoerd. Ritesh: "Het is gebruikelijk dat na de voorbereidingsfase de grootste belanghebbende netbeheerder het voortouw neemt in de uitvoering. Omdat niemand die handschoen oppakte, hebben we als provincie Zuid-Holland Adinf in de arm genomen, een adviesbureau voor de ondergrondse infrastructuur dat we kenden van eerdere projecten en ook binnen de RijnlandRoute aanspreekpunt is namens drie telecompartijen. Met deze constructie hebben we namens de netbeheerders opdracht gegeven voor de boringen. We hebben de risico's bekeken en oplossingen gevonden door gezamenlijk met de netbeheerders extra afspraken vast te leggen in de projectovereenstemmingen. Dat is een gigantische operatie geweest, waarbij de meeste inspanning is gaan zitten in het overtuigen van de verschillende partijen dat deze aanpak de meeste winst zou opleveren en dat open ontgravingen in deze situatie veel duurder zouden uitpakken vanwege diverse kruisingen met wateren en de benodigde extra verkeersmaatregelen."

Puzzelen op een postzegel

Erik: "Je gaat uit van het haalbare. We hebben naar aanleiding van het overleg met de netbeheerders ten opzichte van het oorspronkelijke ontwerp een aantal dingen moeten veranderen. We hebben bijvoorbeeld de boortracés moeten aanpassen om alles passend te krijgen en ervoor te zorgen dat de aannemer die het werk straks gaat uitvoeren ook nog iets speling heeft en niet bij het minste of geringste vastloopt. Sommige gestuurde boringen moesten ook wat langer worden en we hebben in overleg met Liander voor de gasleiding voor kunststof in plaats van staal gekozen, omdat we de benodigde buigstralen in de boring niet konden realiseren. Dit was een technische uitdaging waarvoor we allerlei verschillende scenario's hebben uitgewerkt en doorgerekend. De netbeheerder wilde liever vasthouden aan de eigen standaard, die uitgaat van stalen leidingen. We hebben verschillende kruisingsmogelijkheden bekeken; een gesloten frontboring werd te duur. Na alle scenario's te hebben doorgerekend, was ook voor de netbeheerder duidelijk dat we een kunststof leiding moesten gebruiken. In andere gevallen dachten we snel van A naar B te kunnen met een lange boring, maar moest er toch gesplitst worden in twee kleinere boringen, zodat netbeheerders eerder een aftakking konden maken. Per boring hebben we nauwgezet moeten kijken naar de diepteligging van de verschillende combibuizen ten opzichte van elkaar, want anders had het nooit op deze postzegel gepast. Zo zijn we voor het aantal boringen en de tracés tot de best haalbare oplossing gekomen."

Bij het boren en intrekken van een HDPE 500 millimeter combileiding van 855 meter lang zijn de grenzen van het materiaal opgezocht. Vanwege de lengte is voor de leiding een uitlegstrook in het water gekozen. Van daaruit moest de leiding worden opgetild en over de weg worden gebracht, waarbij gedurende de hele operatie de doorgang voor fietsers en hulpdiensten gegarandeerd moest blijven. Erik: "Tijdens het intrekken van de leiding moesten we tweemaal plaatsmaken voor hulpdiensten. We hebben de leiding extra hoog opgetrokken, zodat de ambulance eronderdoor kon. We hebben het werk niet hoeven stoppen. Dat kon alleen maar doordat we in het ontwerp van de intrekboog al rekening hadden gehouden met deze specifieke situatie. Je moet immers goed weten op welke plek je de leiding zonder schade kunt oppakken en optillen."

> 'Het is essentieel dat de aannemer weet en snapt waarom we het bedacht hebben zoals het op papier staat.'

Uitvoering

Bij een ontwerp waarbij de grenzen van wat mogelijk is, zijn opgezocht, is nauwe afstemming met de uitvoerende aannemer extra belangrijk. Erik: "Het is essentieel dat de aannemer weet en snapt waarom we het bedacht hebben zoals het op papier staat. Het gebruik van een andere machine dan vooraf bedacht, kan leiden tot afwijkingen in het beoogde boortracé waardoor je op de verkeerde plek uitkomt. Die marge is er in dit project niet." Ritesh: "In de aanbesteding hebben we veel moeten vragen van de boorbedrijven. Zij werken normaal gesproken als onderaannemer. Dan is de hoofdaannemer verantwoordelijk voor bijvoorbeeld de bereikbaarheid, bouwketen, omleidingen en afsluitingen. We hebben er in dit project voor gekozen die aspecten van het hoofdaannemerschap ook bij de boorbedrijven neer te leggen. Het toezicht op de uitvoering hebben we als provincie bij DTE gelegd." Erik: "Toezichthouden is weliswaar niet onze corebusiness, maar we hebben de uitvoeringskennis wel in huis. Je moet met je voeten in de klei hebben gestaan en twee tot drie stappen vooruit kunnen denken om ervoor te zorgen dat het blijft kloppen." Ritesh: "Gedurende het proces werd voor de boorbedrijven duidelijk dat het toezicht door DTE ook in hun belang was. De praktijkkennis van DTE heeft tot makkelijkere, goedkopere en veiligere oplossingen gezorgd."

Meer informatie

Lees meer via www.cob.nl/verdieping.

Omgevingsmanagement **Eén project, één mond**

Bij projecten met grote impact op de omgeving is het van groot belang omwonenden nauw te betrekken. Sterke omgevingscommunicatie neemt frustraties en zorgen weg en creëert draagvlak en begrip. A16 Rotterdam is zo'n impactvol project. Bouwcombinatie De Groene Boog en opdrachtgever Rijkswaterstaat hebben de communicatie gezamenlijk opgepakt en zetten een vlogger in.

Tussen de bestaande A16 (Terbregseplein) en de A13 (Rotterdam The Hague Airport) komt een nieuwe elf kilometer lange rijksweg. Om deze 'A16 Rotterdam' goed in dit groene gebied in te passen, wordt onder meer de Rottemerentunnel aangelegd. Deze tunnel van 2.235 meter lang ligt straks half verdiept in het Lage Bergse Bos aan de rand van de Rotterdamse wijk Hillegersberg. Voor bouwcombinatie De Groene Boog en Rijkswaterstaat is communicatie met de omgeving dan ook een van de belangrijkste onderdelen van het project. "Een groots project als dit vraagt erom goed na te denken over het betrekken van de omgeving", zegt Linda Euser, communicatieadviseur van De Groene Boog. Om die reden is besloten de communicatie anders dan gebruikelijk aan te vliegen: "Doorgaans hebben opdrachtgever en opdrachtnemer allebei een eigen communicatieteam", zegt Euser. "Op dit project hebben we er bewust voor gekozen uit één mond te spreken met één gezamenlijke stijl. Deze vorm van samenwerken haalt flink wat ruis van de lijn. Voor ons, maar vooral ook voor de mensen waarop we onze communicatie richten. Voor omwonenden is er één project, voor hen is het niet van belang of je van de opdrachtgever- of nemer bent."

Vlogs

Het meest opvallende in de communicatie is de inzet van de YouTube-serie Sweet 16 met vlogger Frank Jan Kat. Euser: "Gebaseerd op gezamenlijk bepaalde thema's bezoekt vlogger Frank Jan bouwplaatsen langs het tracé. Hier spreekt hij met mensen op de bouwplaats. In de vlogs willen we vakmanschap zichtbaar en begrijpelijk maken. Ons project een gezicht geven."

Frank Jan Kat werkte eerder als vlogger op bouwplaatsen en weet hoe het eraan toegaat. Zijn werkwijze is overal identiek. Kat: "Ik fladder overal langs, maar altijd met een duidelijk verhaal voor ogen. Mijn vlogs zijn informatief en kritisch. Maar ook verbindend en weerstandverlagend. Kijkers zien mensen van vlees en bloed."

Zowel intern als extern hebben de vlogs effect. "Van omwonenden krijgen we hele leuke reacties op de acht vlogs die ik tot nu toe heb gemaakt. Maar we merken ook dat de mensen die aan het project werken de vlogs volgen. Mensen van verschillende disciplines krijgen inzicht in elkaars werk. Dat is een mooi element", zegt Kat. "Als ik geweten had dat het zo succesvol zou zijn, waren we er eerder mee begonnen", voegt Euser toe.

Dat medewerkers de vlogs waarderen, blijkt ook uit het feit dat zij Euser zelf benaderen: "In het begin moest ik bouwplaatsmedewerkers voor in de vlogs zoeken, nu weten ze mij te vinden. De vlogs leven echt onder de medewerkers. Dat is fijn. Want het is belangrijk dat je mensen voor de camera zet die dat ook echt willen. Je moet het leuk vinden, anders wordt het gekunsteld. En de stijl van Frank Jan helpt daarbij."

Twee vaste volgers van de vlogs zijn Cock de Jong (75) en zijn vrouw Agaath uit Bergschenhoek. Zij wonen aan het tracé en fietsen of wandelen elk weekend een rondje langs de bouwplaatsen. Sinds de start van de bouw knipt De Jong alle gerelateerde krantenartikelen uit en bewaart ze, samen met bewonersbrieven, in een multomap. "We zijn ook een keer met een werkvoorbereider langs het tracé gefietst en hebben een bustour gedaan. Ik vind het heel interessant om te zien hoe zoiets groots als een snelweg ontstaat, groeit. Het liefst zit ik er met mijn neus bovenop. De vlogs voegen echt iets toe. Je ziet de mens achter de bouwer, prachtig."

Linda Euser, De Groene Boog

Frank Jan Kat, Kattenogen

Cock de Jong, gepensioneerd

Lees verder

Lees het complete artikel via www.cob.nl/verdieping.

Geotechniek **Damwand als duurzame energieopwekker**

Nederland is een land van stalen damwanden. Door damwandplanken te voorzien van een warmtewisselaar die warmte aan water en bodem onttrekt, is volgens Jacco Haasnoot van CRUX Engineering en Patrick Stoelhorst van Gooimeer een forse bijdrage aan het verduurzamen van de energievoorziening mogelijk.

Jacco Haasnoot, CRUX Engineering

Patrick Stoelhorst, Gooimeer

Om de mogelijkheden van energiedamwanden grondig in beeld te brengen, vindt vlak bij het buurtschap De Zweth een tweejarige proef plaats. Op een opslagterrein van de provincie Zuid-Holland langs de Delftse Schie is een proefopstelling aangebracht. Naast een steiger staat een stuk damwand van ongeveer tien meter breed. Haasnoot licht de proefopstelling toe: "De stalen leidingen en de slangen vormen een gesloten systeem waar een koudemiddel in één richting doorheen stroomt. Als dit middel door de stalen leidingen stroomt, neemt het warmte uit het water en de bodem op. Vervolgens gaat het naar de warmtepomp waar het de opgenomen warmte afgeeft aan het water van een verwarmingsinstallatie. De kabels die je ziet lopen, zijn verbonden met allerlei meetapparatuur. Zo meten we continu de temperatuur van de bodem en het water, evenals de temperatuur van het koudemiddel in de stalen leidingen. Ook meten we de stroomsnelheid van het water in de Schie. Verder hebben we zogeheten inclinometers aangebracht om te bepalen of de warmtewinning geen nadelige effecten heeft op de constructieve functie van de damwand."

Kansrijke opties

"De eerste meetgegevens laten zien dat het vermogen van de damwand bij De Zweth ongeveer 1 tot 1,5 kW per strekkende meter is", zegt Haasnoot. "Dit betekent dat voor het verwarmen van een moderne eengezinswoning slechts drie tot vier strekkende meter nodig is. Een ander voorlopig resultaat is dat we uit het stromende oppervlaktewater ongeveer tien keer zoveel warmte kunnen winnen als uit de grond. Daarmee lijkt de energiewand in ieder geval aantrekkelijk op plekken waar damwanden gebruikt worden als oeverbescherming. Denk aan de kadevervangingen in Amsterdam of dijkversterkingsprojecten waarbij damwanden worden toegepast En als we naar ondergronds bouwen kijken, dan zijn parkeergarages die onder een gracht of watergang worden aangelegd, zoals de Amsterdamse Albert Cuypgarage en de volautomatische autoberging Noordwal-Veenkade in Den Haag, in ieder geval kansrijke opties."

Stoelhorst vult aan: "Zelf vermoed ik dat er nog veel meer kansen zijn. Natuurlijk moeten we beter zicht krijgen op de energieopbrengsten in verschillende situaties. Maar als je toch een damwand moet plaatsen, dan zijn de extra kosten voor het modificeren van de damwandplanken gering. En met een gemodificeerde damwand kun je vervolgens jarenlang, met een hoge efficiëntie én minimaal onderhoud omgevingswarmte winnen. Wat dat betreft denk ik dat energiedamwanden ook interessant kunnen zijn bij de bouw van tunnels of ondergrondse parkeergarages, zeker in het licht van de noodzakelijke energietransitie en verduurzaming."

Haasnoot beaamt dit: "Ons proefproject bij De Zweth is een goede eerste stap om meer inzicht te krijgen in de werking en mogelijkheden van energiedamwanden. Om het systeem echt goed te begrijpen, willen we de komende tijd ook allerlei andere pilots doen, bijvoorbeeld bij tunnelprojecten. Ik roep dan ook belangstellende partijen binnen het COB op om zich bij ons te melden."

Lees verder

Lees het complete artikel via www.cob.nl/verdieping

Een warmtepomp haalt warmte uit de omgeving, brengt deze naar een hogere temperatuur en geeft de warmte vervolgens af aan verwarmingssysteem. De energiedamwand is een van de opties om omgevingswarmte op te nemen. (Beeld: Gooimeer)

De visie van

Onzichtbaar

Ik weet nog goed dat mijn eerste leidinggevende, professor Horvat, hoogleraar ondergronds bouwen aan de TU Delft, het op mijn eerste dag bij Horvat&Partners geheel niet met me eens was dat de civiele techniek zo'n mooi vak is doordat we alles om ons heen zien. Hij wist me vrij overtuigd uit te leggen dat de toekomst in de ondergrond lag; daar zat de ruimte, daar zat de potentie, daar zat de toekomst van Nederland!

Ik had even een zetje nodig, maar sindsdien is mijn bewondering voor alles wat we in de ondergrond doen enorm toegenomen en mijn interesse gegroeid. Als Amsterdammer – ik woon met mijn vrouw en twee jonge jongens in de hoofdstad – weet ik als geen ander hoe zacht en kwetsbaar onze ondergrond is. 'Dik water' zeggen we nog wel eens bij ProRail, als we voor de zoveelste keer ons spoor moeten onderstutten als het dreigt weg te zakken. En juist in die bodem lukt het ons om bijvoorbeeld een volledig nieuw metrostation te bouwen diep onder het monumentale station Amsterdam Centraal. Dit zonder dat de reizigers er iets van gemerkt hebben en terwijl daarboven alle treinen bleven rijden. Een ongelofelijk staaltje ingenieurswerk, dat zichtbaar maakt hoe belangrijk het is om alle kennis op het gebied van ondergrond bouwen te verenigen.

Daarom vind ik het nu zo leuk om zitting te mogen nemen in het bestuur van het COB. Dé plek waar kennis en expertise op het gebied van alles wat we met elkaar in de ondergrond bouwen en aanleggen verenigd wordt. Een plek waar bedrijven en instanties die betrokken zijn bij ons ondergronds ruimtegebruik, bij elkaar komen en willen voortborduren op de kennis die er is.

Ondanks deze kennisopbouw kan het bouwen in de ondergrond niet anders dan gepaard gaan met risico's en onzekerheden. En juist dan is het zo belangrijk dat partijen de handen ineen slaan. Zomaar alle risico's van bouwen bij marktpartijen beleggen is niet meer van deze tijd. Er moet zeker op het gebied van ondergronds bouwen en ontwikkelen een nieuwe balans gevonden worden in risicoverdeling tussen opdrachtgever en opdrachtnemer. Ik heb veel zin de komende jaren mijn bijdrage te mogen leveren aan het COB!

Paul Carstens is director of procurement bij ProRail en sinds 1 januari 2021 de bestuursvoorzitter van het COB.

Foto: Vincent Basler

De dialoog

Feiten en fabels op een rij, maar hoe nu verder?

Links Laurens van Raaij, rechts Steven Adriaansen. (Foto: Vincent Basler)

Steven Adriaansen is burgemeester van Woensdrecht en voorzitter van het Gemeentelijk platform kabels en leidingen (GPKL).

Laurens van Raaij is bedrijfsjurist bij Legal Infra en projectleider bij het COB, waar hij optrad als hoofdauteur van het groeiboek Fabels en feiten.

Het groeiboek Fabels en feiten is een mooie stap om misverstanden uit de wereld te helpen en partijen te helpen effectiever samen te werken. Daar zijn Laurens van Raaij, projectleider van het groeiboek, en Steven Adriaansen, voorzitter van het Gemeentelijk platform kabels en leidingen (GPKL), het wel over eens. Maar het is nog geen oplossing. Steven Adriaansen: "We moeten bijvoorbeeld scherper in beeld krijgen wat nodig is om de energietransitie onbelemmerd door te laten gaan en het tempo hoog te houden. Het groeiboek geeft zicht op het wegnemen van mogelijke belemmeringen op het gebied van wet- en regelgeving voor kabels en leidingen. Wil je dat aanpakken, dan moet je je wel realiseren dat regels en afspraken niet voor niets zijn ontstaan en dat gewenste veranderingen niet snel geregeld kunnen worden." Laurens beaamt dat: "Het groeiboek is heel nuttig, maar het geeft geen directe antwoorden op de vraag hoe deze veranderingen tot stand moeten komen. Uit de tientallen interviews de we voor het boek hebben gehouden, blijkt steeds weer dat samenwerking nodig is en dat we moeten benoemen welke belemmeringen er zijn voordat we verder kunnen komen in die samenwerking. We staan nu voor de vraag: 'Hoe komen we voorbij deze inventarisatie?'"

"Dat is razend moeilijk", bevestigt Steven nog maar eens. "Je kunt wel bedenken dat er een landelijk wettelijk kader nodig is, maar Nederland is zeer decentraal georganiseerd. Het beheer van de openbare ruimte ligt bij gemeenten. Die taak verdraagt zich bijna niet met centrale regelgeving. De roep is er vaker, ook op andere onderwerpen, maar is in de praktijk vaak een brug te ver." "Centrale regels hoeven echter niet de autonomie van een gemeente in de weg te staan", meent Laurens. "Zo is de toetsing van bouwregels ook wettelijk gekaderd, maar heeft een gemeente wel de vrijheid om in een bestemmingsplan haar eigen regels vast te leggen".

Harmonisatie

"De discussie over nadeelcompensatie snap ik wel", vervolgt Steven. "Ook vanuit het GPKL streven we harmonisatie na. Er wordt nu gewerkt op basis van onderlinge afspraken. Het zou raar zijn als dat centraal geregeld zou worden. De stap die gemeenten willen maken, is er een naar geharmoniseerde verordeningen waar ook de netbeheerders een goed gevoel bij hebben." "Dan gaat het over afspraken die in balans zijn, op basis van eerlijkheid en billijkheid", reageert Laurens. "Netbeheerders die met verschillende gemeenten en afspraken te maken hebben, zoeken ook naar eenduidigheid. Het proces van harmoniseren moet voorkomen dat we steeds opnieuw het wiel uitvinden. De discussie over 'eerlijke kostenverdeling' wordt al jaren op dezelfde wijze gevoerd. Is een centrale regeling met duidelijkheid voor iedereen dan niet belangrijker?"

Bestaan alle veronderstelde belemmeringen als gevolg van wet- en regelgeving op het gebied van kabels en leidingen ook echt? Het benoemen van in totaal 153 fabels en feiten in een groeiboek brengt al veel duidelijkheid. Fabels zijn naar het land der fabelen verwezen. Maar hoe zit het met de feiten? Moeten we die beschouwen als gegeven? Of zijn het 'dwarsliggende feiten'; feiten die we anders zouden willen zien om samenwerking vlotter te laten verlopen.

"Als GPKL streven we dat ook na", zegt Steven. "We willen een modelverordening en een modelverlegregeling. Het Centrum voor onderzoek van de economie van de lagere overheden (COELO) heeft in 2016 in opdracht van het GPKL al eens onderzoek gedaan en geconstateerd dat er grote verschillen zijn in de manier waarop gemeenten een en ander hebben geregeld. Het GPKL heeft er belang bij dat daar een einde aan komt, maar ik zie niet snel dat dat in de vorm van centrale wetgeving geregeld wordt. Bedenk wel dat een nadeelcompensatieregeling per definitie eenzijdig is. Momenteel ontwikkelt het GPKL samen met een aantal netbeheerders een nadeelcompensatieregeling 2.0 gezien in de context van een project. Dat laatste is heel belangrijk, want de truc is om in de samenwerking een ontwerp te maken waarmee je verleggingen zo mogelijk voorkomt. Waar het om gaat, is dat we een set aan algemene spelregels krijgen. Als dat leidt tot een aanpak waarvoor breed draagvlak onder netbeheerders is, is dat mooi meegenomen." "Wellicht ontstaat dit draagvlak als mensen vanuit andere vakdisciplines hier hun licht over laten schijnen", oppert Laurens. "Bijvoorbeeld op een 'brainstormcongres' gericht op innovatieve oplossingen".

Groeiboek Fabels en feiten

Het groeiboek Fabels en feiten is een van de eerste resultaten binnen de Kennisarena kabels en leidingen, waarin het GPKL, stichting Mijn Aansluiting en het COB samenwerken. Het projectteam bestond naast Laurens van Raaij uit Arjan van Boheemen (GOconnectIT), Hans Koeslag (Sweco Nederland), Berry Kok (GPKL), Frank van Neer (Kragten), Ruud Steenbakkers (Delta Ground Mechanics), Hugo Stevens (Enexis), Joris Vijverberg (Rijkswaterstaat GPO) en Bastiaan Winde (Havenbedrijf Rotterdam). Samen interviewden zij enkele tientallen mensen uit de sector over de wet- en regelgeving in de kabels-en-leidingensector vanuit de kernvraag: 'Wat zijn de precieze pijnpunten en werkt wet- en regelgeving hier daadwerkelijk remmend?' Het groeiboek is gratis te raadplegen via de website van het COB.

Afstemmen of afdwingen

Over het doel, een voor alle partijen werkbare regeling, is geen discussie. Wel over de weg daarnaartoe. Laurens: "Er is behoefte aan meer regie. Centrale regelgeving kan een kapstok zijn voor het toetsingskader waar met decentraal beleid concrete invulling aan wordt gegeven. Dan kan er ook beter getoetst worden." Steven geeft aan dat we in Nederland met de Omgevingswet, met lokale afwegingsruimte als uitgangspunt, een andere weg bewandelen. Hij wijst op de noodzaak om de ondergrond een goede plek te geven in de Omgevingswet. Steven: "Stedenbouwkundigen zijn zich steeds meer bewust van het feit dat de ondergrond een beperkende factor kan zijn voor de bovengrondse inrichting. Dat komt bijvoorbeeld tot uiting bij de Regionale energiestrategieën en bij de aanleg van warmtesystemen. Degenen die daarmee bezig zijn, komen eveneens tot de conclusie dat je moet afstemmen en dat je ook de ruimtelijke invulling van de ondergrond moet gaan plannen. Een mooi voorbeeld is dat in sommige regio's convenanten zijn afgesloten tussen gemeenten en netbeheerders om kabels en leidingen in een vroegtijdig stadium mee te plannen. Voor het GPKL betekent dit dat de leidende thema's met betrekking tot de ondergrond meer aandacht moeten krijgen. Er is een enorme urgentie om het ook ten aanzien van de ondergrond bij de Omgevingswet in één keer goed te doen. De ondergrond moet een '*seat at the table*' hebben. Anders ben je te laat."

Lees verder
Het complete artikel: www.cob.nl/verdieping.

VERKENNING

Waardevolle samenwerking COB-netwerk en MIRT-team

De Rotterdamse regio en het Rijk willen een nieuwe oeververbinding om de regio ook in de toekomst bereikbaar te houden. Voor het in kaart brengen van de verschillende opties en varianten vindt een verkenning plaats in het kader van het Meerjarenprogramma infrastructuur, ruimte en transport (MIRT). Afgelopen voorjaar schakelde het MIRT-projectteam het COB-netwerk in om de mogelijkheden en kansen van de ondergrondse varianten beter te kunnen beoordelen.

De MIRT-verkenning richt zich op een breed pakket aan maatregelen die binnen drie deelstudies worden onderzocht. Een daarvan richt zich op een nieuwe oeververbinding en het verbeteren van het ov, waarbij geldt dat de oeververbinding in ieder geval geschikt moet zijn voor voetgangers, fietsers en ov. Projectleider van dit deelproject is Viktor Timmermans: "Als eerste hebben we samen met twee ingenieursbureaus alle mogelijke opties voor een nieuwe oeververbinding in kaart gebracht, evenals de mogelijkheden om het ov tussen Rotterdam-Noord en -Zuid te verbeteren. Daarbij is gekeken naar locaties voor bruggen en tunnels met de bijbehorende tracés in combinatie met verschillende ov-kwaliteiten. Vervolgens zijn we gaan 'zeven' om te komen tot een behapbaar aantal kansrijke opties. Op basis van deze opties zal uiteindelijk een voorkeursalternatief worden vastgesteld."

Digitale brainstorm

Tijdens het onderzoek kregen sommige betrokkenen het gevoel dat er meer kennis van ondergronds bouwen nodig was om een goede afweging tussen alle opties te maken. "Het was allemaal vrij binair", stelt vervoerskundig adviseur Jeroen Henstra, die namens de RET bij de verkenning betrokken is. "Bij het inzoomen op specifieke punten was het in veel gevallen zwart of wit. Stond ergens op een tracé bijvoorbeeld een funderingspaal op een ongelukkige plek, dan werd de boortunnel-optie voor dat tracé geschrapt. En was een tracé op een bepaalde plek net iets te smal dan ging de optie van een cut-and-covertunnel daar van tafel. Verder werden de kosten van de verschillende varianten geschat aan de hand van kostenkentallen, waarbij ik me afvroeg of die kentallen voldoende rekening hielden met de huidige stand van de techniek en lokale kansen. Daardoor kreeg ik het gevoel dat bijvoorbeeld kansrijke tunnelopties wellicht buiten beeld raakten."

Timmermans vult aan: "Dat gevoel leefde breder. Zo pleitten bewonersgroepen, die via ons participatietraject bij de verkenning betrokken zijn, er ook voor om nog eens goed naar de ondergrondse varianten te kijken. Dat was voor ons reden om het COB te vragen of ze met ons mee wilde denken, zodat we meer gevoel zouden krijgen voor de mogelijkheden en onmogelijkheden van de tunnelvarianten die we hadden geïnventariseerd."

COB-directeur Karin de Haas reageerde positief op de vraag en stelde voor om workshops met experts uit het COB-netwerk te organiseren. Na overleg met het MIRT--team is gekozen voor een kort en intensief traject met een digitale brainstorm, waarbij gedurende een middag kennis uit het netwerk is opgehaald.

> 'Het mooie van dit traject is dat nu in een vroeg stadium naar alle varianten is gekeken.'

MIRT in het kort

Voor de MIRT-verkenning Oeververbindingen regio Rotterdam onderzoeken de gemeente Rotterdam, de provincie Zuid-Holland, de Metropoolregio Rotterdam Den Haag en het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat met welke maatregelen ze de regio in de toekomst aantrekkelijk en bereikbaar kunnen houden. Naast een nieuwe oeververbinding en uitbreiding van het ov kijken de partijen onder andere naar verbetering van de vervoerscorridor A16 Van Brienenoordbrug en het oplossen van knelpunten op de zogeheten Algeracorridor.

Rotterdam van boven, met onderin de Brienenoordbrug waaromheen wordt gekeken naar een nieuwe oeververbinding. (Foto: Flickr/ Erwyn van der Meer)

Inspirerend

"Aan de brainstorm hebben ruim zeventig experts uit ons netwerk meegedaan", vertelt docent Ondergronds bouwen Wout Broere, die samen met De Haas de brainstorm coördineerde. "We zijn gestart met een introductie van Viktor waarin hij het MIRT-traject en alle geïnventariseerde varianten kort heeft toegelicht en een aantal vragen heeft voorgelegd. Vervolgens hebben de COB-experts zich in parallelle sessies kritisch gebogen over de opties voor een geboorde tunnel, voor een 'anders gebouwde tunnel' en voor opties waarbij maaiveldinpassingen zijn gecombineerd met een tunnel. Voor elke sessie hebben we een gemengde groep gevormd. Bij de groep voor de boortunnelvarianten zaten bijvoorbeeld niet alleen boortunnelexperts, maar ook mensen met kennis van andere typen tunnels en deskundigen op het gebied van installaties, duurzaamheid en planologie. Ook in de andere groepen hebben we voor een dergelijke mix van expertises gezorgd om kokervisies te voorkomen."

De sessies hebben een forse lijst met aanbevelingen en opmerkingen opgeleverd. Deze groslijst is door een kleiner expertteam van het COB samen met enkele leden van het MIRT-projectteam kritisch doorgenomen en gefilterd. Henstra is tevreden: "De inbreng van het COB-netwerk heeft gebracht wat ik ervan verwachtte. Er zijn veel slimme dingen gezegd en ik vond het erg inspirerend, onder andere omdat de deelnemende experts allerlei projecten goed kennen en hun adviezen met concrete voorbeelden kunnen onderbouwen." Ook Timmermans kijkt met een positief gevoel terug op de samenwerking: "Vooraf vond ik het best spannend om mensen in te schakelen die vooral in de uitvoeringsfase werken en gewend zijn om zich met veel technische details bezig te houden. Ik vroeg me af of dat wel zou passen bij onze verkenning die zich veel meer richt op bestuurlijke besluitvorming. Terugkijkend is het heel goed gegaan. Het was een efficiënte manier om extra kennis op te halen, waarbij ik er wel van overtuigd ben dat de samenwerking met het COB nodig was om de hoofdlijnen uit de groslijst te destilleren."

Reële kentallen

Ook Broere is positief: "Als wetenschapper word ik heel blij van dit soort trajecten. Meestal komen ondergrondse varianten pas laat in beeld. Zo gaat men vaak pas serieus nadenken over een ondergrondse variant als blijkt dat de gekozen bovengrondse variant lastiger is dan gedacht. Op dat moment ligt de tracékeuze meestal al vast en is de beste ondergronds oplossing niet meer mogelijk. Het mooie van dit traject is dat nu in een vroeg stadium naar alle varianten is gekeken. Daardoor is er sprake van een echte vergelijking van alle mogelijkheden. En door constructeurs en experts nu al aan te haken, komen ook alternatieve tracés, innovatieve constructies en bouwmethoden en slimme combinaties in beeld, evenals ideeën om specifieke knelpunten op te lossen."

Zowel Timmermans als Henstra werden verrast door sommige adviezen van het COB-netwerk. "Het meest verrassend vond ik de boodschap dat hybride tunnels – een combinatie van een boortunnel met een afzinktunnel of een gedeeltelijke cut-and-covertunnel – vaak een aantrekkelijke optie zijn", stelt Timmermans. Volgens Henstra geldt dat ook voor hem. Daarnaast was Henstra ook door andere opmerkingen verrast: "Ik wist niet dat boortunnels tegenwoordig heel goed op een geringere diepte en in slappere grond kunnen worden aangelegd. Een mooi voorbeeld dat je terdege rekening moet houden met de vooruitgang van de techniek."

Lees verder

Lees het complete artikel via www.cob.nl/verdieping.

Viktor Timmermans is oprichter van en consultant bij Doortimmerd. Voor de MIRT-verkenning is hij projectleider van het deelproject Oeververbinding en ov. Timmermans is afgestudeerd in de bestuurs- en organisatiewetenschap.

Jeroen Henstra is vervoerkundig adviseur bij de RET en heeft een hart voor openbaar vervoer. Namens de RET zit hij in de werkgroep ov van de MIRT-verkenning en denkt hij mee over de verschillende varianten voor een hoogwaardige ov-verbinding via de oeververbinding.

Wout Broere is docent Ondergronds bouwen bij de TU Delft en voorzitter van de stuurgroep Constructief falen van het COB. Samen met Karin de Haas, directeur van het COB, coördineerde Broere de brainstormsessies en schreef hij het eindverslag.

Leren **‘Kies voor systematisch werken met landelijke datasets’**

Het COB wil de bestaande ontwikkellijnen Civiel en Digitalisering van het tunnelprogramma met elkaar verbinden. De teams van de Digitalisering-lijn gaan werken met de data en de opgaven van de Civiel-lijn. Dat moet tunnelbeheerders helpen bij het plannen en uitvoeren van onderhoud. In de wereld van waterveiligheid is zo’n samenwerking al veel langer gebruikelijk. Bas Jonkman, hoogleraar waterbouwkunde aan de TU Delft, vertelt wat de tunnelwereld kan leren van die van de waterveiligheid.

Bas Jonkman, TU Delft

Bas Jonkman tempert de verwachtingen. Er is geen ‘*copy-paste*’-oplossing. “De op overstromingsrisico’s gebaseerde probabilistische benadering van het dijkversterkingsprogramma is het resultaat van twintig jaar ontwikkeling en is eigenlijk nooit af.” Alhoewel het thema waterveiligheid zo oud is als de delta waarin Nederland ligt, is de systematische benadering ervan veel recenter. Bas Jonkman: “Met 3.700 kilometer waterkeringen is waterveiligheid in Nederland altijd belangrijk geweest. Met de Deltawerken hebben we een heel lange aanloop gehad, maar pas na de hoogwaterproblemen in 1993 en 1995 zijn we veel systematischer over veiligheid gaan nadenken. De ervaringen met overstromingen in het rivierengebied hebben geleid tot het eens in de vijf à zes jaar op een standaardmanier toetsen van alle keringen. Er zijn rekenmodellen ontstaan en we zijn andere typen informatie gaan verzamelen. Deze werkwijze heeft geleid tot standaardmodellen voor faalmechanismen, waarbij iedereen op dezelfde manier werkt en we landelijk datasets beschikbaar hebben over bijvoorbeeld bodemgesteldheid en belastingen. Die systematische aanpak heeft in de jaren na 2000 een extra impuls gekregen doordat we zijn gaan werken op basis van overstromingsrisicio’s, de zogeheten probabilistische benadering. Daarmee ontstond een veiligheidsfilosofie waarbij de behoefte aan goede data groeide.”

Faalmechanismen

“Als je voor tunnels de parallel wilt trekken met waterveiligheid, zou je het hele systeem willen benaderen op basis van faalmechanismen. Wat zijn de technische risico’s? Kijk vervolgens welke meettechnieken nodig zijn om meer inzicht te verwerven en leg vast wat ook zonder al die technieken bekend is. Bij dijken werkt dat ook zo: je benoemt met elkaar een standaardset risico’s en een standaardmanier om die te beoordelen. Daar mag je in de praktijk – afhankelijk van specifieke omstandigheden – best van afwijken, maar je zoekt wel een aanpak die in tachtig procent van de gevallen werkt. De risiconormering kan per tunnel anders zijn, afhankelijk van omstandigheden en gebruik, maar de manier van beoordelen kan wel hetzelfde zijn. Bij het dijkversterkingsprogramma heeft die aanpak geleid tot prioritering. Tot 2050 moet circa 1.600 kilometer dijk versterkt worden, dat is ongeveer veertig procent van het totaal. Dat kan niet allemaal in vijf jaar. De gehanteerde systematiek maakt het niet alleen mogelijk te prioriteren op basis van wat het meest acuut is, maar ook om kosteneffectiviteit en samenhang tussen projecten mee te wegen. Dat kan ook bij beheer en onderhoud van tunnels.”

Vergelijkbare uitdagingen

Dijken en tunnels hebben met elkaar gemeen dat de levensduur langer is dan de voorspellende waarde van de hedendaagse modellen. Zo moet gerekend worden met verschillende scenario’s voor bijvoorbeeld de zeespiegelstijging. Daarbij gaat het niet alleen om de verwachte stijging, maar vooral ook om de termijn waarop deze plaatsvindt. Voor tunnels ziet Bas Jonkman vergelijkbare uitdagingen, bijvoorbeeld waar het gaat om grondwaterstanden of langetermijnontwikkelingen op het gebied van mobiliteit. “In de dijkenbouw wordt geanticipeerd op toekomstscenario’s. Bij het ontwerpen van tunnels wordt weliswaar rekening gehouden met toename van waterbelasting door klimaat, maar wordt nog weinig systematisch nagedacht over de gevolgen van toekomstig gebruik.”

Lees verder

Lees het complete artikel via www.cob.nl/verdieping

Geotechniek **Uitdagende sonderingen in ondergrondse parkeergarage**

Het Rotterdamse Schouwburgplein wordt de komende jaren heringericht tot een aantrekkelijke buitenruimte. Op de grote ondergrondse parkeergarage komen onder andere meer groen en een waterberging. Om te bepalen of de garage uit 1965 deze extra belasting kan dragen, heeft het Ingenieursbureau Rotterdam door de dikke, betonnen garagevloer vier sonderingen uitgevoerd.

De plannen voor het Schouwburgplein voorzien in een forse transformatie. De huidige situatie bestaat uit een plein op een parkeergarage met daaromheen drukke straten en verschillende culturele instellingen en andere gebouwen. "Het voorlopige inrichtingsplan voorziet onder andere in een bomenbak van circa zeshonderd vierkante meter met flinke bomen – waarvoor al gauw een pakket grond nodig is van ruim een meter dik – en een waterberging met een capaciteit van ongeveer zevenhonderdvijftig kubieke meter", vertelt Lohman Altunhan, projectleider bij de gemeente. "Deze elementen zorgen voor een forse toename van het gewicht op de ondergrondse parkeergarage. Een belangrijke vraag is dan ook of de constructie dit extra gewicht kan hebben."

Altunhan: "De draagkracht van de funderingspalen is bij de bouw van de parkeergarage bepaald op basis van sonderingen uit 1964. Aangezien we zeker weten dat de belasting op de palen zal toenemen – en de kans aanwezig is dat sommige trekpalen straks op druk worden belast – hebben we besloten om een aantal nieuwe sonderingen te laten doen en de paaldraagkrachten opnieuw te berekenen."

Over de constructie hebben Konings en zijn collega's een speciaal gebouwd stalen frame geplaatst, dat eveneens aan de vloer was bevestigd. Op dit frame is de sondeerstelling aangebracht.(Foto: gemeente Rotterdam)

"Toen we het verzoek kregen om sonderingen in de parkeergarage te doen, wisten we direct dat deze klus de nodige inventiviteit en voorbereiding zou vragen", zegt Raymond Konings van het ingenieursbureau. "Voor de sonderingen moesten we door de vloer van de onderste verdieping van de garage. Deze vloer ligt op ongeveer negen meter beneden maaiveld. Daardoor wisten we dat we met een behoorlijke grondwaterdruk rekening moesten houden. Daar kwam bij dat we de situatie onder de vloer niet kenden. Zo was er een kans dat een deel van het zand onder de vloer was verdwenen en er een forse bel grondwater direct onder de vloer zat, die met grote kracht omhoog zou spuiten als we een gat in de vloer boorden. Een andere onzekerheid was de dikte van de vloer zelf. We gingen ervan uit dat het beton minimaal een meter dik zou zijn en waarschijnlijk een dikte had van 1.20 meter."

De grootste uitdaging voor het team van Konings was hoe ze het beste konden omgaan met de waterdruk. Na het nodige brainstormen zijn ze uitgekomen op een systeem met een dubbele afsluiting. Op de garagevloer hebben ze met ankerbouten een afsluiter met een schuif bevestigd. Op deze afsluiter is een holle stalen buis geplaatst met aan de onderzijde een kogelafsluiter. Aan de bovenzijde van de buis zit met schroefdraad een flens bevestigd met een opening van zestig millimeter en verschillende afdichtingsrubbers die goed aansluiten op de boorbuis.

Konings: "Voor de boringen hebben we de boor in de buis geplaatst en de afsluiters geopend. Na 1.20 meter boren waren we nog niet door de vloer heen en uiteindelijk bleek de vloer 1.40 dik te zijn. Om te voorkomen dat de boorkern bij het omhooghalen van de boor uit de boorbuis zou vallen, hebben we de buis aan de bovenzijde vacuüm getrokken. Vervolgens hebben we de boor voorzichtig omhooggetrokken en achtereenvolgens de schuif en kogelafsluiter weer dichtgezet."

Aan de hand van de gegevens van de vier sonderingen, twee onder de noordoosthoek van de garage en twee onder de bioscoop, zijn de draagkrachten van de funderingspalen onder de garage herberekend. De uitkomsten waren positief.

Lohman Altunhan, gemeente Rotterdam

Raymond Konings, gemeente Rotterdam

Lees verder

Lees het complete artikel via www.cob.nl/verdieping.

Techniek **Voorspoedige bouw dwarsverbindingen Corbulotunnel**

Een speciaal team van aannemerscombinatie Comol5 legt de acht dwarsverbindingen aan tussen de geboorde tunnelbuizen van de Corbulotunnel. Om de planning te halen, gebruiken ze voor elke verbinding een afzonderlijke vriesinstallatie. Verder passen ze een speciale stalen verstevigingsmanchet toe die ervoor zorgt dat de raakvlakken met andere werkzaamheden minimaal zijn. Andere teams werken ondertussen aan de afbouw van de tunnelbuizen.

Arjan van der Put, provincie Zuid-Holland

Bart van den Heijkant, COMOL5

De Corbulotunnel, onderdeel van de RijnlandRoute, is de eerste boortunnel die volgens de landelijke tunnelstandaard (LTS) wordt gebouwd. Het veiligheidsconcept van de LTS schrijft voor dat mensen bij een calamiteit in een tunnelbuis in de dwarsverbindingen moeten wachten totdat de andere tunnelbuis is 'leeggereden'. "Als opdrachtgever wilden we er zeker van zijn dat de oppervlakten van deze 'wachtruimten' voldoende groot zouden worden", vertelt projectmanager Arjan van der Put namens opdrachtgever provincie Zuid-Holland. "Daarom hebben we ervoor gekozen om vooraf de benodigde vierkante meters te laten uitrekenen en deze als randvoorwaarden mee te geven aan de opdrachtnemer." Aannemerscombinatie Comol5 maakt de dwarsverbindingen in de Corbulotunnel hierdoor aanzienlijk breder dan in eerder gebouwde boortunnels. Verder heeft de aannemerscombinatie ervoor gekozen om de afstand tussen de tunnelbuizen – die bij de toeritten minder dan vijf meter is – op het tussenliggende deel te vergroten tot ruim negen meter. Daardoor zijn de dwarsverbindingen op dit deel langer, wat zorgt voor extra vierkante meters wachtruimte.

Om de opening in de tunnelwand voor een dwarsverbinding te kunnen maken, moest het cirkelvormige ijslichaam minimaal anderhalve meter dik zijn, dat duurde zeven tot twaalf weken. (Foto: Facebook RijnlandRoute)

"Vinci Construction, de partij binnen ons consortium die de bouw van de dwarsverbindingen uitvoert, schrok niet van de grotere diameter en kon vrij eenvoudig aantonen dat we deze verbindingen veilig kunnen maken", licht projectmanager Bart van den Heijkant van Comol5 toe. "De bouwmethode voor het maken van de dwarsverbindingen is een beproefde techniek die al bij allerlei boortunnels en in allerlei grondsoorten in binnen- en buitenland is toepast. In grote lijnen komt de aanpak erop neer dat je met vrieslansen de grond tussen de tunnelbuizen bevriest. Vervolgens ontgraaf je de bevroren grond en breng je als tijdelijke versteviging spuitbeton aan op de wanden. Daarna stort je de definitieve wanden en de vloer. Als dat is gebeurd en alles waterdicht is, kunnen de vrieslansen eruit en kan de dwarsverbinding verder worden afgewerkt."

"Bij elke dwarsverbinding hebben we de vrieslansen in twee fasen geboord. Eerst hebben we vanaf de tunnelvloer – dus onder het toekomstige niveau van het wegdek – de gaten van de onderste halve cirkel geboord. Toen de vrieslansen hier waren aangebracht, hebben we de kabel- en leidingenkokers geplaatst en de grond aangevuld tot het wegdekniveau. Vervolgens hebben we de gaten van de bovenste halve cirkel geboord. Nadat de lansen ook hier waren geplaatst, hebben we in beide tunnelbuizen een speciale stalen verstevigingsconstructie aangebracht, de zogeheten inner collar. Deze constructie is een optimalisatie. De inner collar zorgt voor de stabiliteit van beide tunnelbuizen tijdens de bouw van de dwarsverbindingen en vereenvoudigt de aansluiting tussen deze verbindingen en de tunnelbuizen. Bovendien zijn door de beperkte afmetingen van de inner collar én de bevestiging aan de tunnelsegmenten geen stempels nodig. Een belangrijk voordeel daarvan is dat andere werkzaamheden die in de tunnel moeten plaatsvinden, geen hinder ondervinden en gewoon kunnen doorgaan. Dat is echt anders dan bij eerdere gebouwde boortunnels!"

Lees verder

Lees het complete artikel via www.cob.nl/verdieping

3D ‘Met elkaar maken we de onzekerheidsmarge steeds kleiner’

“Datagedreven werken is een absolute noodzaak bij de uitdagingen die we in de ondergrond hebben”, zegt Henk Scholten, directeur Innovatie bij Geodan en gasthoogleraar Spatial informatics aan de VU Amsterdam. Hij werkt samen met zijn team onder leiding van Brian de Vogel aan een digital twin voor de Nederlandse ondergrond. “Heel Nederland erin krijgen, is nog een hele uitdaging”, zegt Edwin van Rooijen, directeur van GOconnectIT en Geodan.

Henk Scholten: “We werken bij Geodan al heel lang met een 3D-omgeving. We proberen partijen te verbinden met behulp van techniek en data. We zijn nu zover dat we goede 3D-modellen van de ondergrond kunnen maken. Point cloud data, gecombineerd met de basisregistraties en nieuwe technieken, ondersteund door enorme rekenkracht, maken het mogelijk heel Nederland te visualiseren en analyseren. Binnen ons open Geodanplatform kunnen we heel snel heel veel gegevens verwerken en live beschikbaar stellen. We hebben hiervoor onder andere methoden en technieken uit de gamewereld gebruikt. Met behulp van wat wij ‘tiling’ noemen, beschikt de gebruiker over steeds meer detailinformatie naarmate hij verder inzoomt op de kaart. We gaan uit van de gebruiker. De eerste de beste gamer verwacht niet anders.” Brian de Vogel, technisch dataconsultant bij Geodan: “We doen alles op basis van open data, open standaarden en open source. Inzicht leveren door data te combineren gebeurt al veel in 2D, maar in 3D behoren we met onze toepassingen wereldwijd tot de koplopers.”

Er zijn steeds meer voorbeelden waarbij 3D-weergave van gecombineerde data onmisbaar is in de besluitvorming. Een actuele ondergrondse toepassing is het gebruik bij het project ‘Hergebruik en ontmanteling olie- en gasinfrastructuur’ van de Basisregistratie ondergrond (BRO). Het onderzoek naar de mogelijkheden om de bestaande leidingen onder de Noordzee te hergebruiken voor het transport van waterstof is actueel, omdat boorplatforms worden gesloten en er tegelijkertijd wordt nagedacht over het op zee omzetten van windenergie in waterstof en onderzeese opslag van CO2. Deze zomer is het project genomineerd voor de Computable Awards 2021 in de categorie Overheidsprojecten. In de toelichting schrijft Computable: “Het project van de BRO is opgeleverd in de vorm van een digitaal bladerboek (StoryMap) rondom 3D- en 2D-kaarten, digital twins, afbeeldingen en video’s. Dit verhaal laat zien hoe 3D kan worden ingezet als hulpmiddel bij beeldvorming en hoe het bijdraagt aan het overbrengen van informatie en kennis rondom complexe thema’s en ondergronds ruimtegebruik.”

Inzicht in het bestaande gebruik van de ondergrond – en daarmee de beschikbare ruimte – is randvoorwaardelijk voor bovengrondse opgaven. Tegelijkertijd is in Nederland veel data beschikbaar. Nu is die vaak nog versnipperd. Het combineren van verschillende databestanden maakt het mogelijk de informatie beter te benutten. Edwin van Rooijen: “Inzicht in de ondergrondse infra is in Nederland vergeleken met andere landen toonaangevend goed geregeld. Noodzakelijk inzicht wordt gerealiseerd door middel van de BRO en de Wet informatie-uitwisseling bovengrondse en ondergrondse netten en netwerken (WIBON). Voor de digital twin van de ondergrond worden alle basisregistraties gecombineerd met informatie uit de WIBON. Naast open data bestaat de mogelijkheid om (KLIC-) data van netbeheerders, aannemers, grondroerders, etc. te integreren.

Henk Scholten kijkt al verder en verwacht een snelle ontwikkeling naar 4D-modellen waarbij realtime data worden geïntegreerd. “De toekomst van data zit in de factor tijd. Er is veel realtime sensordata beschikbaar. Door die data weet je bijvoorbeeld precies wanneer de bus vertraagd is, of wanneer de laadpaal om de hoek vrij is. We groeien naar een situatie waarin we steeds beter kunnen voorspellen wat er op ons afkomt, ook op het gebied van onderhoud en beheer. Het is nauwelijks te bevatten wat er allemaal al is en wat er nog aan komt.”

Henk Scholten, Geodan

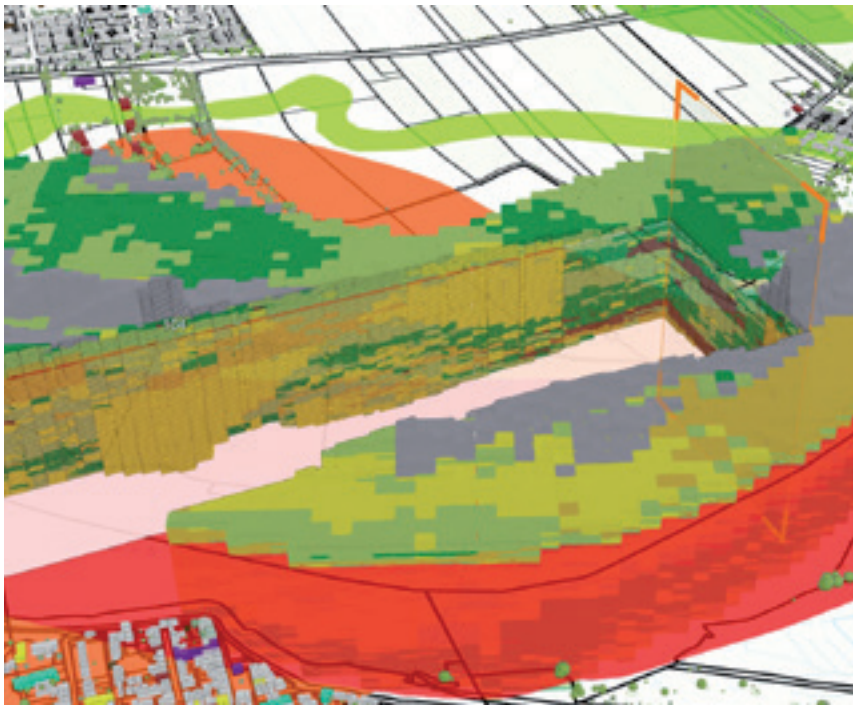
Edwin van Rooijen, GOconnectIT

Brian de Vogel, Geodan

Lees verder en kijk terug

Lees het complete artikel via www.cob.nl/verdieping

De versterking van de Lekdijk in het kader van het hoogwaterprogramma is een project waarbij de 3D-visualisatie – ook voor de ondergrond – succesvol is gebruikt. (Beeld: Geodan)



BACHELORONDERZOEK

Waterveiligheid van ondergrondse algemene voedingspunten

Uit de school geklapt

De woning- en kantoordichtheid neemt toe en men gebruikt steeds meer elektrische apparaten en voertuigen. De gemeente Amsterdam streeft ernaar dat alle huishoudens die nu gebruikmaken van gas, in 2040 op elektriciteit zijn overgegaan. Dit betekent dat er meer voedingspunten nodig zijn in een stad met al beperkte ruimte. De ruimte die algemene voedingspunten innemen, gaat soms ten koste van het straatbeeld. Een alternatieve plek is ondergronds. Maar hoe zit het dan met de waterveiligheid?

STUDENT
Dictus Deutekom

PROJECT
Onderzoek naar de waterveiligheid van ondergrondse algemene voedingspunten in het elektriciteitsnet

WAAR
Hogeschool van Amsterdam en Hompe en Taselaar

Algemene voedingspunten staan meestal bovengronds in zogenaamde transformatorhuisjes. Met behulp van een transformator wordt hierin middenspanning (10-35 kV) omgezet in laagspanning (400-230V) en vervolgens verder gedistribueerd naar gebouwen waar het uit het stopcontact komt of naar voorzieningen in de openbare ruimte. Het ondergronds aanleggen wordt nog niet vaak gedaan, omdat het risico op uitval van de elektriciteit als gevolg van wateroverlast als hoog wordt ingeschat. Een situatie waarbij de kelder in de VU onderliep en het ziekenhuis zonder elektriciteit kwam te zitten, schiep een onveilig beeld van ondergrondse elektriciteitsvoorzieningen. Dit was echter een zeer uitzonderlijke calamiteit.

Het kwantificeren van de kans op stroomuitval en het hiermee inzichtelijk maken van eventuele risico's is van belang voor de mate van vertrouwen in ondergrondse algemene voedingspunten. Daarom is de WAVPO-tool ontwikkeld. WAVPO staat hierin voor 'waterveiligheid algemeen voedingspunt ondergronds'. Hiermee kan voor een ondergronds algemeen voedingspunt op een bepaalde locatie de kans op uitval als gevolg van wateroverlast bepaald worden.

Input

De tool bestaat uit een Excel-sheet waarin een aantal parameters als input worden ingevoerd. Dit zijn bijvoorbeeld: de kans op dijkdoorbraak op de locatie, de faalkans van een leiding per meter in de omgeving van het voedingspunt, frequenties van buien en neerslaghoeveelheden en afvoercapaciteit van riolen. Ook worden specificaties van het voedingspunt ingevoerd, zoals de afmetingen en de hoogte waarop zich een open spanningsdeel bevindt waar kortsluiting kan worden veroorzaakt als de ondergrondse ruimte volloopt met water. De output is een kans op uitval per jaar als gevolg van wateroverlast. In de tool is wateroverlast als gevolg van dijkdoorbraak, regenval en gesprongen leidingen meegenomen. De WAVPO-tool is voorzien van een handleiding waarin uitleg wordt gegeven over de manier waarop de waardes van de parameters bepaald worden.

Praktijktesten

De tool is getest op vier locaties in Amsterdam. Hieruit is gebleken dat het oppervlak van de ruimte waarin het algemeen voedingspunt staat erg van invloed is op de waterveiligheid. Hoe groter deze ondergrondse ruimte, hoe meer water geborgen kan worden voordat het water zo hoog komt dat er daadwerkelijk kortsluiting ontstaat. Zolang er geen groot deel van het maaiveld in de omgeving op de kelder afstroomt, zal regenval op de geteste locaties in Amsterdam niet leiden tot uitval van het voedingspunt.

'Inzicht in benodigde parameters is waardevol'

Hidde Verloop
Begeleider
Hompe en Taselaar

Een transformatorhuisje aan de Boerenwetering en de binnenkant van een ondergrondse tranformatorruimte op het Mahlerplein in Amsterdam. (Foto's: via Dictus Deutekom)

Een volume dat de kelder instroomt als gevolg van een gesprongen leiding zal in de meeste gevallen (volumes tot 100m^3) ook zelden kortsluiting veroorzaken. Bovendien komt dit ook zelden voor. Een dijkdoorbraak veroorzaakt wel direct stroomuitval als dit voorkomt. In Amsterdam is de kans hierop slechts eens in de drieduizend jaar en op sommige locaties zelfs verwaarloosbaar. Daarbij moet ook bedacht worden dat we dan in een situatie zitten met nog meer problemen en waarschijnlijk het gehele elektriciteitsnet er uit zal liggen.

Door de WAVPO-tool in een vroeg stadium te betrekken bij de aanleg van een nieuw algemeen voedingspunt kan worden afgewogen om deze onder- of bovengronds te plaatsen. Zo kan worden bijgedragen aan het uitbreiden van het elektriciteitsnet op plekken met beperkte ruimte zonder het straatbeeld te verstoren.

Om de betrouwbaarheid van de WAVPO--tool te vergroten, kan in een vervolgonderzoek verder worden gekeken naar de waterdichtheid van de constructie van de kelderbak zelf en naar mogelijkheden om dit te verbeteren. Ook kan de inschatting van het stroomtraject van het regenwater nauwkeuriger worden bepaald met overstromingsmodellen.

Meer informatie

Lees meer via www.cob.nl/verdieping.

"Ons bedrijf werkt regelmatig in zeer hoogstedelijke omgevingen. Hierin merken wij dat de vraag naar bovengrondse ruimte toeneemt evenals de vraag naar meer vermogen op het elektriciteitsnet. Helaas is er niet veel (openbaar) onderzoek gedaan naar de inpassing van algemene voedingspunten (AVP's) in een ondergrondse ruimte en de veiligheid hiervan. Met de toenemende pieken in intensiteit van neerslag leek het ons verstandig om eerst een tool te ontwikkelen, door Dictus, om in kaart te kunnen brengen waar de kansen op wateroverlast het hoogst zijn en waar het laagst. In het onderzoek van Dictus kwam vooral naar voren dat er een hele hoop verschillende parameters in de vergelijking zijn die bepalen welke wateroverlastkansen er zijn. Het hierbij zichtbaar maken van de benodigde parameters is waardevol voor ons. De ontwikkelde tool is hiermee een startpunt voor gesprek en een startpunt om te onderzoeken hoe we meer 3D kunnen denken voor AVP-inpassingen met ook waterveiligheid in het achterhoofd."

Zo kan het ook!

VERBONDEN

Al maken gezondheidsmaatregelen het nog zo moeilijk, het COB zal het netwerk altijd op volle toeren laten draaien. Het begon met Flexival-tv op 17 april 2020, daarna volgden nog vele andere grote en kleine online bijeenkomsten.

Lees meer via de Verdieping: www.cob.nl/verdieping

(Beelden: COB)

^ Flexival-tv, april 2020
Het Flexival stond gepland op 17 april 2020 in de Maassilo in Rotterdam. Aangezien fysiek samenkomen niet mogelijk was en er in de wereld van de kabels en leidingen wel veel urgentie is, werd het evenement omgetoverd tot Flexival-tv. Er waren vooraf interviews opgenomen en filmpjes gemaakt, en kijkers konden tijdens de live-uitzending via de chatbox en WhatsApp vragen stellen aan de gasten in de studio.

^ COB-tv, juni 2020
Op vrijdag 12 juni 2020 kwamen alle platforms van het COB bij elkaar. Ieder in hun eigen online livestream, maar wel met dezelfde feestelijke opmaat: COB-tv. Bijna 400 mensen keken live naar de show met highlights uit de platformbijeenkomsten en overkoepelende onderwerpen.

^ Flexival-tv, april 2021
Ook in 2021 werd het Flexival digitaal uitgevoerd. Dit keer werden er onder meer filmpjes opgenomen in het Archeon (een reallife-Kennisarena) en was er een videowall voor een quiz met kijkers.

v Tunneldag, januari 2021
Het COB bestaat dankzij de participanten. Voor de Tunneldag werd daarom een videowall opgetuigd om juist de kijkers zichtbaar te maken. Ook nu werden er vooraf filmpjes opgenomen; dit keer ging het COB op pad met een COBusje.

^ Beyond-tv, november 2020
Het COB organiseerde samen met internationale partners een online congres over tunnelrenovatie. Het plenaire deel werd opgenomen in een professionele studio in Utrecht; de parallelle sessies werden gehost vanuit zeven verschillende landen. Er werd een nieuw online platform aangeschaft, waarin ook een virtuele beursvloer en netwerkruimte werden ingericht.

Kort

Tolvrije Westerscheldetunnel?

De provincie en het Rijk hebben anderhalve week geleden een draaiboek gepresenteerd voor het tolvrij maken van de Westerscheldetunnel. Dat kan op 1 juli 2025, mits een nieuw kabinet daar geld voor over heeft.

Volgens het draaiboek moet er voor het tolvrij maken eerst een verkeersmodel worden gemaakt waaruit blijkt wat de gevolgen zijn voor het milieu en de verkeersveiligheid. De stichting Zeeland Tolvrij betoogt echter dat de Westerscheldetunnel per 1 januari 2022 tolvrij zijn. Volgens de stichting zijn de gevraagde effecten al eerder in beeld gebracht, onder meer toen de Sluiskiltunnel en het knooppunt Drie Klauwen zijn aangelegd.

Lees meer via www.cob.nl/verdieping.

Middeleeuwse tunnel levert unieke vondsten op

Volgens de nieuwste Zuid-Hollandse archeologische kroniek zijn vorig jaar unieke vondsten gedaan in de Middeleeuwse tunnel onder Sint-Huybrechtstoren in Delft.

Op dit moment is de tunnel onder het wegdek van het Oostplantsoen, ter hoogte van roeivereniging 'De Delftsche Sport', een doodlopende gang en heeft het geen functie. Tijdens opgravingen werd vorig jaar onder meer een zware hardstenen paal met inscriptie gevonden. Uit onderzoek is gebleken dat dit soort palen in de negentiende eeuw door het Ministerie van Oorlog zijn gebruikt om terreinen af te zetten.

Lees meer via www.cob.nl/verdieping.

Proefproject voor nutsvoorzieningen van 2718 adressen

In het project Samen aan de leiding werken het Waterbedrijf Groningen, netbeheerder Enexis en de gemeente Groningen samen in één operatie om in de twee stadsbuurten zowel riolering als verouderde elektriciteitskabels en gas- en waterleidingen te vervangen.

Voor de bewoners betekent het dat de straten maar één keer opgebroken hoeven te worden in plaats van vijf keer. Hier en daar wordt daarbij ook de herinrichting van de straat meegenomen, zoals het vernieuwen van fietspaden. Voor de communicatie met bewoners is er is een speciale bouwapp waarmee ze precies kunnen zien wat de planning is van de werkzaamheden en wanneer er overlast is. Daarnaast worden werkzaamheden afgestemd op de wensen van de bewoners.

Lees meer via www.cob.nl/verdieping.

Lezen

Brandwerendheid beton in wegtunnels

Na een samenwerkingstraject van drie jaar met diverse belangenpartijen, heeft het Kennisplatform Tunnelveiligheid het document Brandwerendheid beton in wegtunnels opgeleverd.

De Minister van Infrastructuur en Waterstaat stuurde medio 2017 een brief aan de Tweede Kamer over de verminderde brandwerendheid van beton in een viertal tunnels zoals geconstateerd na onderzoek van Rijkswaterstaat. De constateringen leidden tot vele vragen van diverse belangenpartijen, die gefaciliteerd door het Kennisplatform Tunnelveiligheid (KPT) zijn samengekomen. De publicatie bevat een overzicht van de resultaten van dit samenwerkingsproces. Na terugkoppeling in drie landelijke bijeenkomsten is alle opgehaalde kennis gedeeld met de tunnelsector en vastgelegd in deze publicatie. Hiermee is de in 2018 gestarte samenwerking in vier werkgroepen (Gesprekstafels) afgerond.

De publicatie is gratis te downloaden vanaf de kennisbank: www.cob.nl/kennisbank.

Wie werkt waar?

De kracht van het COB zit hem in de mensen: de experts in een COB-werkgroep zijn 'in het dagelijks leven' actief in praktijkprojecten, waar ze hun kennis opdoen en benutten. Op een speciale webpagina is in kaart gebracht wie bij welk tunnelproject betrokken is.

Als u wilt weten wie aan een bepaalde tunnel werkt, selecteert u deze tunnel(s) in de roze boxen. In de blauwe box kunt u aangeven voor welke COB-projecten u dat wilt zien. Vooralsnog is alleen informatie beschikbaar over de mensen in het tunnelprogramma en de werkgroep Cybersecurity.

Zie www.cob.nl/wiewerktwaar.

Doen

Expositie Sub terra

Arcam, het architectuurcentrum van Amsterdam, belicht in de expositie Sub terra het gebruik van de ondergrond door de eeuwen heen en bekijkt de kansen van ondergronds bouwen in Amsterdam en daarbuiten.

Stichting A.M. Schreuders en het COB zijn partners van Sub terra. Zo zijn de resultaten van de ontwerpstudie Stad x Ruimte in de expositie te bewonderen en hebben ook projecten die ooit zijn ingezonden voor de Schreuders(studie)prijs een prominente plek gekregen. De tentoonstelling kent een uitgebreid randprogramma van lezingen, gesprekken, rondleidingen en een bookclub.

1 oktober 2021 t/m 6 februari 2022 • Arcam • www.arcam.nl

Nationaal congres bodemdaling

Ook in 2021 organiseert het Platform Slappe Bodem een dag om de status van actief beleid en handelingsperspectieven op het gebied van bodemdaling te beschouwen.

Het congres vindt plaats in Leeuwarden, in een provincie waar bodemdaling een groot probleem is. De gasten bezoeken dan ook een aantal hotspots waar actief aan oplossingen gewerkt wordt, waaronder een meetlocatie. In samenwerking met Nationaal Kennisprogramma Bodemdaling wordt in de subsessies een update gegeven van de laatste feiten en ontwikkelingen, bijvoorbeeld omtrent MKBA's, onderwijsprogrammering en (inter-)actieve spellen. U kunt ook online actief deelnemen aan het programma.

18 november 2021 • Van der Valk Leeuwarden en online • www.slappebodem.nl

Beton Event

Niet één dag, maar twee dagen. Het jaarlijkse evenement van de (beton)bouwsector in Nederland vindt deels online en deels fysiek plaats in november.

Woensdag 17 november 2021 staat in het teken van online kennis opdoen. Vier thema's staan centraal: klimaatadaptatie, energietransitie, verstedelijking en circulariteit. Op donderdag 18 november 2021 kunnen de deelnemers elkaar fysiek treffen in de Van Nellefabriek in Rotterdam. Het welbekende netwerkplein en de uitreiking van de Betonprijs 2021 staan centraal op deze tweede dag.

17 en 18 november 2021 • Van Nellefabriek Rotterdam en online • www.betonevent.nl

De Onderbouwing wordt uitgegeven door het Nederlands kenniscentrum ondergronds bouwen en ondergronds ruimtegebruik (COB). Het COB heeft tot doel kennis, kunde en innovatie te ontwikkelen voor ondergronds ruimtegebruik en ondergronds bouwen. Het COB bestaat sinds 1995.

Postadres
Postbus 582
2600 AN Delft
085 - 4862 410
info@cob.nl
www.cob.nl

Tekst en redactie
Marije Nieuwenhuizen (eindredactie en opmaak), Harry Bijl, Peter Juijn, Linda Penders, Karin de Haas, Paul Carstens en Dictus Deutekom.

Coverfoto
Expositie Sub terra in Arcam door Sanne Couprie

Concept
Sirene Ontwerpers, Rotterdam

Druk
Grafisch Goed, Zoetermeer
1.800 exemplaren

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de rechthebbende(n).

THEMA

Blijven gaan

COB-congres

donderdag 25 november 2021

De Woonindustrie • Nieuwegein

www.cob.nl/congres2021

- Optredens van de COBand
- Gezamenlijke lunch en borrel
- Uitreiking Schreudersstudieprijs
- Derde deel kennistraject Gaasperdammertunnel
- Platformbijeenkomsten
- Sessie ‘Leren programmeren’
  in samenwerking met Planstudie tunnelrenovaties Zuid-Holland (PTZ),
  Aanpak wegtunnels Amsterdam (AWA) en de renovatie van de Heinenoordtunnel
- Verdiepende subsessies over onder andere kabels en leidingen, waardevol ruimtegebruik, digitale tunneltweelingen, geotechniek, cybersecurity, circulariteit en assetmanagement

COB

Nederlands kenniscentrum voor ondergronds bouwen en ondergronds ruimtegebruik